

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
13. August 2015 (13.08.2015)

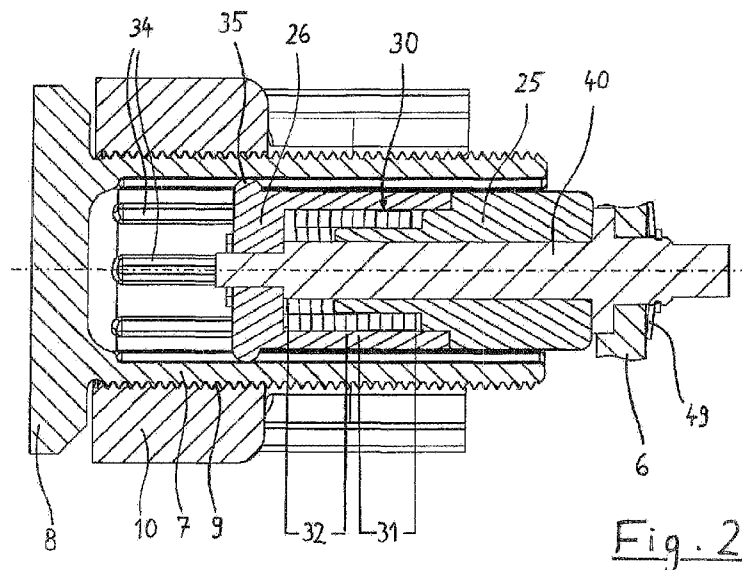


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/117601 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
F16D 65/14 (2006.01) F16D 65/56 (2006.01)  
F16D 65/18 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE2015/100043
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
2. Februar 2015 (02.02.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2014 101 341.7  
4. Februar 2014 (04.02.2014) DE
- (71) **Anmelder:** BPW BERGISCHE ACHSEN KG [DE/DE];  
Ohlerhammer, 51674 Wiehl (DE).
- (72) **Erfinder:** PEHLE, Michael; Myliusstraße 43, 51371  
Leverkusen (DE). DOWE, Günter; Langwiese 20, 51588  
Nümbrecht (DE). DOWE, Andreas; Rolandsborn 13,  
51588 Nümbrecht (DE).
- (74) **Anwalt:** BUNGARTZ CHRISTOPHERSEN  
PARTNERSCHAFT MBB PATENTANWÄLTE;  
Homburger Straße 5, 40474 Düsseldorf (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) **Title:** VEHICLE DISK BRAKE

(54) **Bezeichnung:** FAHRZEUGSCHEIBENBREMSE



(57) **Abstract:** The invention relates to a vehicle disk brake having a brake-application device which provides the braking force and which is composed of a force element, preferably a pressure medium cylinder, and of a pressure-boosting lever arrangement, and having a readjustment device for compensatory readjustment of the wear-induced air clearance of the brake. The readjustment device comprises, as constituent parts, a rotatably arranged drive element (25) which can be actuated by the brake-application device, a readjustment element (26) arranged rotatably on the same axis, and a transmission device arranged in the movement path between drive element (25) and readjustment element (26). To provide a vehicle brake which is equipped with a readjustment device for compensatory readjustment of the wear-induced air clearance and in which the readjustment means is of structurally simple design and has a small number of parts, the transmission device is in the form of a helical wrap spring (30) which, along a first helix section (31), is supported radially with respect to the drive element (25) and, along a second

helix section (32), is supported radially with respect to the readjustment element (26), wherein the former radial support is realized at the inner side, and the latter radial support is realized at the outer side, of the wrap spring (30).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/117601 A1



---

Fahrzeug-Scheibenbremse mit einer die Bremskraft bereitstellenden Zuspanneinrichtung aus einem Kraftglied, vorzugsweise einem Druckmittel-Zylinder, und einer druckverstärkenden Hebelanordnung, und mit einer Nachstelleinrichtung zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels der Bremse. Bestandteile der Nachstelleinrichtung sind ein drehbar angeordnetes, durch die Zuspanneinrichtung betätigbares Antriebselement (25), ein auf derselben Achse drehbar angeordnetes Nachstellelement (26) und eine im Bewegungsweg zwischen Antriebselement (25) und Nachstellelement (26) angeordnete Übertragungseinrichtung. Um eine mit einer Nachstelleinrichtung zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels versehene Fahrzeugbremse zu schaffen, bei der die Nachstellung konstruktiv einfach aufgebaut ist und mit wenigen Teilen auskommt, ist die Übertragungseinrichtung als wendelförmige Schlingfeder (30) ausgebildet, die längs eines ersten Wendelabschnitts (31) radial gegenüber dem Antriebselement (25), und längs eines zweiten Wendelabschnitts (32) radial gegenüber dem Nachstellelement (26) abgestützt ist, wobei sich die eine Radialabstützung an der Innenseite und die andere Radialabstützung an der Außenseite der Schlingfeder (30) befindet.

### Fahrzeuggestremse, insbesondere Fahrzeug-Scheibenbremse

5 Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugbremse, insbesondere Fahrzeug-Scheibenbremse, mit einer die Bremskraft bereitstellenden Zuspanneinrichtung aus einem Kraftglied, vorzugsweise einem Druckmittelzylinder, und einer druckverstärkenden Hebelanordnung, und mit einer Nachstellvorrichtung zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels der Bremse, wobei Bestandteile der Nachstellvorrichtung ein drehbar angeordnetes, durch die  
10 Zuspanneinrichtung betätigbares Antriebselement, ein auf derselben Achse drehbar angeordnetes Nachstellelement und eine im Bewegungsweg zwischen Antriebselement und Nachstellelement angeordnete Übertragungseinrichtung sind.

Fahrzeug-Scheibenbremsen sind zum Ausgleich des Bremsbelag- und/oder des  
15 Bremsscheibenverschleißes häufig mit einer Nachstellvorrichtung versehen. Diese passt entsprechend dem zunehmenden Verschleiß den Abstand zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe sukzessive an, und hält so dieses sogenannte Lüftspiel in einem konstruktiv vorgegebenen Rahmen.

20 Eine in eine Scheibenbremse integrierte Nachstelleinrichtung ist aus der DE 10 2011 051 073 A1 bekannt. Die Nachstellung erfolgt mittels zweier zueinander schraubbarer Gewindeelemente. Die Verschraubung weist ein axiales Spiel und damit einen Leerweg auf, dessen Größe die Nachstellung bestimmt. Weitere Elemente der Nachstelleinrichtung sind eine drehmomentabhängig arbeitende Überlastkupplung und eine Einwegkupplung. Die  
25 Einwegkupplung arbeitet mit in Umfangsrichtung beweglich angeordneten, zylindrischen Sperrkörpern. Diese können in einen Drehsinn an Rampen auflaufen, wodurch in diesem Drehsinn eine Sperrung und damit eine vollständige Drehmomentübertragung eintritt. Im Gegensinn laufen die Sperrkörper frei, so dass in diesem Drehsinn ein mit nur geringer Drehmomentübertragung eintritt. Die Überlastkupplung ist räumlich getrennt von der  
30 Einwegkupplung angeordnet und besteht aus Kugeln, die druckbelastet in kalottenförmigen Einsenkungen in einer axialen Stirnfläche des Nachstellelements sitzen. Bei einem erhöhten Widerstandsmoment verlassen die Kugeln die Einsenkungen.

Zur Realisierung der Einwegkupplung der Nachstelleinrichtung sind aus der WO 97/22814,  
35 der EP 0 216 008 B1, der EP 0 730 107 B1 und der DE 102 60 597 B4 Schlingfedern

bekannt. Dies sind zylindrische, gewendelte Federkörper, die unter radialer Vorspannung auf den zylindrischen Außenflächen zweier Wellen oder den zylindrischen Innenflächen zweier Hülsen montiert sind. In der einen Drehrichtung erfolgt eine vollständige, schlupffreie Drehmomentübertragung durch den Reibschluss der Schlingfeder, wohingegen in der entgegengesetzten Drehrichtung eine nur geringe Drehmomentübertragung stattfindet.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, eine mit einer Nachstelleinrichtung zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels versehene Fahrzeugbremse zu schaffen, bei der die Nachstellung konstruktiv einfach aufgebaut ist und mit wenigen Teilen auskommt.

Zur **L ö s u n g** dieser Aufgabe wird eine Fahrzeugbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

Bei dieser Fahrzeugbremse ist, um das Nachstellelement zum Ausgleich des verschleißbedingten Lüftspiels der Bremse sukzessive in jeweils gleichsinnige Drehbewegungen zu versetzen, die als Übertragungseinrichtung dienende, wendelförmige Schlingfeder in der Weise ausgebildet, dass sie längs eines ersten Wendelabschnitts radial ausschließlich gegenüber dem Antriebsselement, und längs eines zweiten Wendelabschnitts radial ausschließlich gegenüber dem Nachstellelement abgestützt ist, wobei sich die eine Radialabstützung an der Innenseite und die andere Radialabstützung an der Außenseite der Schlingfeder befindet.

Eine solche Schlingfeder vereint die beiden im Stand der Technik bekannten Grundbauarten von Schlingfedern, nämlich die von außen her gegen zwei Wellen, und die von innen her gegen zwei Hülsen abgestützte Schlingfeder. Die Kombination beider Prinzipien erfolgt dergestalt, dass auf einem Wendelabschnitt der Schlingfeder die Radialabstützung nur an deren Innenseite erfolgt, und auf einem anderen Wendelabschnitt der Schlingfeder die Radialabstützung nur an deren Außenseite erfolgt. Dies hat zur Folge, dass über einem Wendelabschnitt durch starken, gleichsam "zupackenden" Reibschluss eine vollständige Drehmomentübertragung erfolgt, hingegen über dem anderen Wendelabschnitt nur ein in seiner Größe begrenztes Drehmoment übertragbar ist, welches sich auch als Freilaufmoment bezeichnen lässt. Dieses nur geringe Drehmoment entspricht dem Ausrückmoment bei Überlastkupplungen, wie sie aus Nachstelleinrichtungen bekannt sind.

Die Schlingfeder kombiniert und vereint daher die Funktion der Einwegkupplung mit der Funktion der Überlastkupplung. Anders als bei bekannten Nachstelleinrichtungen für Fahrzeugbremsen werden keine getrennten Bauteile zur Realisierung einerseits der

Einwegekupplung und andererseits der Überlastkupplung benötigt, so dass die Nachstelleinrichtung mit wenigen Bauteilen auskommt und konstruktiv einfach aufgebaut ist.

5 Mit einer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass sich jeder der zwei Wendelabschnitte der Schlingfeder über mehrere Wendeln bzw. Wendelumdrehungen erstreckt. Dabei kann die Anzahl der Wendelumdrehungen auf den beiden Wendelabschnitten gleich sein, oder unterschiedlich groß sein. Vorzugsweise erstreckt sich jeder der zwei Wendelabschnitte über mindestens drei Wendelumdrehungen.

10 Die Schlingfeder kann in spannungslosem Zustand zylindrisch sein mit über ihrer gesamten Länge konstantem Durchmesser.

15 Für eine optimale Ausnutzung des in der Nachstelleinrichtung vorhandenen Bauraumes kann die Schlingfeder in spannungslosem Zustand gestuft gestaltet sein und aus zwei jeweils zylindrischen Längsabschnitten bestehen. Hierbei weisen die Federwindungen auf dem ersten Längsabschnitt einen kleineren Durchmesser und an ihrer Innenseite die Radialabstützung auf, wohingegen die Federwindungen auf dem zweiten Längsabschnitt einen im Vergleich größeren Durchmesser und an ihrer Außenseite die Radialabstützung aufweisen.

20 Mit einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass Bestandteil der Hebelanordnung ein in einem Bremsgehäuse der Bremse gelagerter Schwenkhebel ist, der über ein Getriebe in Drehverbindung mit dem Antriebselement steht. Bei dieser Bauart ist das Getriebe vorzugsweise aus zwei zum gegenseitigen Eingriff ausgebildeten Mitnehmern  
25 zusammengesetzt, wobei der eine Mitnehmer an dem Schwenkhebel im Abstand zu dessen Schwenkachse, und der andere Mitnehmer an dem Antriebselement im Abstand zu dessen Achse ausgebildet ist.

30 Zur Bereitstellung eines Leerwegs, über den die Nachstelleinrichtung noch nicht arbeitet, kann das Getriebe in Drehrichtung ein genau eingestelltes Spiel aufweisen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben, und es werden weitere Vorteile angegeben. Es zeigen:

35 Fig. 1 einen Längsschnitt entlang der Zuspinnachse durch eine mit einer Nachstelleinrichtung versehene Fahrzeug-Scheibenbremse;

Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehten Längsschnitt, wobei nicht alle Teile wiedergegeben sind;

5 Fig. 3a, 3b in Schnittdarstellung die zwischen einem Antriebselement und einem Nachstellelement angeordnete Schlingfeder in einer ersten Situation (Fig. 3a) und in einer zweiten Situation (Fig. 3b);

10 Fig. 4a, 4b in perspektivischer Schnittdarstellung die zwischen dem Antriebselement und dem Nachstellelement angeordnete Schlingfeder in der ersten Situation (Fig. 4a) und in der zweiten Situation (Fig. 4b);

Fig. 5 für eine zweite Ausführungsform einer Scheibenbremse ebenfalls einen Längsschnitt in der Zuspinnachse.

15 Die Figuren 1 und 2 zeigen in verschiedenen Längsschnitten Einzelteile einer Scheibenbremse mit einer integrierten Vorrichtung zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels der Bremse. Eine solche Vorrichtung kommt insbesondere in einer Gleitsattel-Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge zum Ausgleich des mit dem Fahrbetrieb einhergehenden Bremsbelagverschleißes zum Einsatz.

20 Zusammen mit weiteren Einzelteilen der Fahrzeugbremse ist die Nachstelleinrichtung in einem Bremsgehäuse 1 angeordnet, welches z. B. Bestandteil eines Bremsstatts 6 (Fig. 2) der Gleitsattel-Scheibenbremse ist. Bestandteil der Scheibenbremse ist ferner die in Fig. 1 nur ausschnittsweise dargestellte, mit dem Fahrzeugrad verbundene Bremsscheibe 2, gegen die auf jeder Ihrer beiden Seiten jeweils ein Bremsbelag 3 arbeitet. Der Bremsbelag 3 setzt sich in üblicher Weise aus einer Belagrückenplatte 4 und dem eigentlichen Reibbelag 5 zusammen.

30 Die Beaufschlagung des Bremsbelags 3 mit Bremsdruck erfolgt durch einen gegen den Bremsbelag beweglichen Druckstempel 7, dessen Fuß 8 gegen die Belagrückenplatte 4 anliegt. Der Druckstempel 7 steht in einer zur Übertragung der vollen Bremskräfte geeigneten Gewindeverbindung 9 mit einem in dem Bremsgehäuse 1 längsbeweglich angeordneten Druckstück 10.

35 An dem Druckstück 10 ist, der Bremsscheibe 2 abgewandt, ein Schwenkhebel 15 einer druckverstärkenden Hebelanordnung abgestützt. Zu diesem Zweck ist der Schwenkhebel 15 auf einer Schwenkachse 16 in dem Bremsgehäuse 1 drehgelagert, und er ist dem Druckstück

10 abgewandt mit einem verlängerten Hebelarm 17 versehen. Gegen diesen Hebelarm arbeitet ein Kraftglied der Fahrzeugbremse. Bei einer druckluftbetätigten Scheibenbremse ist dieses Kraftglied ein Pneumatikzylinder, vorzugsweise ein Membranzylinder. Die von dem Kraftglied erzeugte Kraft wird über den Hebelarm 17 in ein Schwenken des Schwenkhebels  
5 15 um seine Schwenkachse 16 umgesetzt, wodurch es aufgrund der Hebelverhältnisse zu einer Zustellbewegung des Druckstücks 10 kommt. Dies entspricht, wenn keine Verluste in der Bremse auftreten, der Zuspännkraft bzw. der Bremskraft F. Die Anordnung aus dem Kraftglied und der Hebelanordnung bildet gemeinsam die Zuspänneinrichtung 19 der Fahrzeugbremse.

10  
Zur Druckverstärkung ist der Schwenkhebel 15, dem Druckstück 10 zugewandt, als Exzenter geformt, dessen Exzenterfläche sich gegen eine muldenförmige Gegenfläche an dem Druckstück 10 abstützt. Bevorzugt ist der Schwenkhebel 15 in einer gabelförmigen Bauart ausgeführt, wie sie Fig. 1 zeigt. Bei dieser Bauart wird die Betätigungskraft und damit die  
15 Bremskraft F zu gleichen Teilen und zu beiden Seiten der zentralen Achse A auf das Druckstück 10 übertragen.

Die Bremse weist in ungebremsster Stellung jeweils einen Abstand zwischen der Bremsscheibe 2 und den Bremsbelägen 3 auf, damit die Teile nicht aneinander schleifen.  
20 Dieser Abstand wird als Lüftspiel S bezeichnet. Zum Ausgleich des durch den Verschleiß an den beiden Bremsbelägen 3 verursachten vergrößerten Lüftspiels S ist die Fahrzeugbremse mit einer Nachstelleinrichtung 20 versehen, die bei der Ausführungsform nach Figur 1 und Figur 2 weitgehend in den Druckstempel 7 integriert ist, der zu diesem Zweck brems-scheibenabgewandt mit einer großen Aufnahmeöffnung 21 versehen ist, hingegen der  
25 Bremsscheibe 2 zugewandt geschlossen ist.

Bestandteile der Nachstelleinrichtung 20 sind unter anderem ein auf der Achse A gelagertes und durch Einwirken des Schwenkhebels 15 verdrehbares Antriebselement 25, ein auf derselben Achse A drehbar gelagertes Nachstellelement 26, sowie eine  
30 Übertragungseinrichtung im Bewegungsweg zwischen Antriebselement 25 und Nachstellelement 26. Als Übertragungseinrichtung, mittels der das Nachstellelement 26 sukzessive in jeweils gleichsinnige Drehbewegungen verdreht wird, kommt eine Schlingfeder 30 zum Einsatz. Sie ist ebenfalls auf der Achse A angeordnet.

35 Das Nachstellelement 26 ist in Bezug auf den Druckstempel 7 drehfest, jedoch axial beweglich. Zu diesem Zweck kann, wie dies die Ausführungsform nach Fig. 1 und Fig. 2 zeigt, der Druckstempel 7 an seiner Innenseite mit Längsnuten 34 versehen sein, in denen

außen an dem Nachstellelement 26 angeformte Vorsprünge oder Nasen 35 längsbeweglich geführt sind. Es wird eine unverdrehbare Längsführung des Nachstellelements 26 relativ zu dem Druckstempel 7 erzielt. Durch die Nasen wird auch eine Schwenkbewegung im

Zuspannvorgang der Gewindehülse 7 relativ zum Nachstellelement 26 ausgeglichen.

5

Das Antriebselement 25 ist in Längsrichtung der Achse A ortsfest in dem Bremsgehäuse 1 angeordnet, und ist mit einem radialen Arm 37 versehen, der mit einem an dem Schwenkhebel 15 angeordneten Zapfen 38 koppelbar ist. Der Zapfen 38 hat einen Abstand A1 von der Schwenkachse 16.

10

Der radiale Arm 37 und der Zapfen 38 bilden gemeinsam ein Getriebe, über das das Antriebselement 25 von dem Schwenkhebel 15 antreibbar ist, obwohl der Schwenkhebel 15 auf einer Schwenkachse 16 gelagert ist, die quer zu der Drehachse A des Antriebselements 25 liegt. Im Rahmen dieses Getriebes bildet daher der Zapfen 38 einen ersten Mitnehmer 38, und der radiale Arm 37 einen zweiten Mitnehmer 37. Durch diese Getriebebauart führt das Verschwenken des Schwenkhebels 15 um die Schwenkachse 16 zu einer Drehung des Antriebselements 25 um die Achse A der Nachstellung. Das Getriebe 38, 37 arbeitet mit Spiel. Im Rahmen dieses Spiels erfolgt keine Mitnahme und damit keine Betätigung des Antriebselements 25, denn das Lüftspiel ist in Ordnung.

20

Für eine insgesamt axiale Bauweise sitzen sowohl das Antriebselement 25, als auch das Nachstellelement 26 auf einem auf der Achse A angeordneten Stab 40. Der Stab 40 ist auf nicht näher illustrierte Weise axial unbeweglich, jedoch drehbeweglich in Bezug auf das Bremsgehäuse 1 und/oder den Bremssattel 6. Das Nachstellelement 26 ist vorzugsweise drehfest mit dem zentralen Stab 40 verbunden. In diesem Fall ist das Antriebselement 25 drehbeweglich auf dem Stab 40 gelagert.

25

Mittels des zentralen Stabs 40 lässt sich die Nachstelleinrichtung 20 vollständig in ihre Ausgangsposition zurückzustellen, was üblicherweise beim Austausch verbrauchter

Bremsbeläge gegen neue Bremsbeläge erfolgt.

30

Die der Drehübertragung zwischen Antriebselement 25 und Nachstellelement 26 dienende Schlingfeder 30 kombiniert und vereint in sich die Funktion einer Einwegkupplung mit der Funktion einer Überlastkupplung. Anders als bei bekannten Nachstelleinrichtungen werden daher keine getrennten Bauteile zur Realisierung dieser beiden Funktionen benötigt.

35

Die in den Figuren 1 und 2 wiedergegebene, aus einer einzigen, durchgehenden Wendel bestehende Schlingfeder 30 ist gestuft gestaltet und besteht aus zwei jeweils zylindrischen Längsabschnitten. Hierbei weisen die Federwindungen auf dem in Fig. 2 rechts angeordneten, ersten Wendelabschnitt 31 einen kleineren Durchmesser und an ihrer Innenseite die Radialabstützung gegen das Antriebselement 25 auf, während die Federwindungen auf dem in Fig. 2 links angeordneten, zweiten Wendelabschnitt 32 einen im Vergleich etwas größeren Durchmesser, und an ihrer Außenseite die Radialabstützung gegen das Nachstellelement 26 aufweisen. Vorzugsweise ist, vor allem aus herstellungstechnischen Gründen, die Dicke der Federwindungen über die gesamte Länge der Wendel konstant.

Werden die beiden Enden der Schlingfeder 30 gegensinnig verdreht, kommt es im einen Fall zu einer leichten Verringerung des Durchmessers der Schlingfeder, und im anderen Fall, d. h. bei umgekehrtem Drehsinn, zu einer leichten Vergrößerung des Durchmessers der Schlingfeder. Diese technischen Zusammenhänge sind bekannt, und von ihnen wird im Stand der Technik beim Einsatz von Schlingfedern als Einwegkupplung oder als Überlastkupplung Gebrauch gemacht. Hierbei ist die Schlingfeder 30 längs eines Wendelabschnitts 31 radial gegen das Antriebselement 25, und längs eines anderen Wendelabschnitts 32 radial gegen das Nachstellelement 26 abgestützt. Die Besonderheit allerdings besteht darin, dass die eine Radialabstützung ausschließlich an der Innenseite, und die andere Radialabstützung ausschließlich an der Außenseite der Schlingfeder 30 erfolgt bzw. sich dort befindet.

Anhand der zusätzlichen Figuren 3a, 3b, 4a und 4b werden nun die technischen Einzelheiten der Schlingfeder 30 und deren Zusammenwirken mit einerseits dem Antriebselement 25 und andererseits dem Nachstellelement 26 beschrieben.

Die Innenseite des Wendelabschnitts 31 bildet eine Radialabstützung R1 gegen eine zylindrische Außenseite 44 an dem Antriebselement 25. Die Außenseite 44 ist hier ein an dem Antriebselement 25 ausgebildeter Wellenzapfen oder Wellenabschnitt. Umgekehrt bildet die Außenseite des anderen Wendelabschnitts 32 eine Radialabstützung R2 gegen eine zylindrische Innenseite 46 an dem Nachstellelement 26. Diese Innenseite 46 ist hier eine Bohrung in dem Nachstellelement 26.

Fig. 3a gibt die Situation zu Beginn der Zuspannung der Bremse wieder, solange also das vergrößerte Lüftspiel S (Fig. 1) noch nicht überwunden ist. Das Antriebselement 25 wird erst in Drehung versetzt, wenn das Lüftspiel überwunden wurde. Nach dem Durchlaufen des normalen Lüftspiels wird das Antriebselement durch den Schwenkhebel 15 in der

Drehrichtung d1 in Drehung versetzt, und nimmt über den ersten Wendelabschnitt 31 die Schlingfeder 30 mit. Diese überträgt das Drehmoment über den zweiten Wendelabschnitt 32 auf das Nachstellelement 26. Auf der anderen Seite der Schlingfeder, also auf dem Abschnitt 32, erfolgt zusätzlich eine Drehmomentübertragung. In dieser Situation kann maximal ein Drehmoment übertragen werden, das nicht größer ist als das Freilaufmoment, welches hier das Überlastmoment ist. Es erfolgt eine Nachstellung, und der zwischenzeitlich eingetretene Bremsverschleiß wird kompensiert.

Nur solange der Bremsbelag 3 noch nicht an der Bremsscheibe 2 anliegt, gibt die Schlingfeder 30 das Drehmoment an das Nachstellelement 26 weiter.

Sobald jedoch das gesamte Lüftspiel S (Fig. 1) zu Null geworden ist, sich also der Druckstempel 7 über den Bremsbelag 3 an die Bremsscheibe 2 angelegt hat, lässt sich das Nachstellelement 26 wegen der stark zunehmenden Reibung im Gewinde 9 nicht mehr verdrehen, wodurch es zu einem Aufweiten der Wendel kommt und das Freilaufmoment am ersten Wendelabschnitt 31 überwunden wird. Dieses Aufweiten wiederum führt zu einem Durchrutschen auf dem ersten Wendelabschnitt 31, wodurch der Effekt einer Überlastkupplung erreicht wird.

Beim Lösen der Bremse dreht der Schwenkhebel 15 das Antriebselement 25 in die entgegengesetzte Drehrichtung d2. Am Wendelabschnitt 31 baut sich ein reibschlüssiges Drehmoment auf, d. h. die Schlingfeder 30 zieht sich radial etwas zusammen. Dieses Zusammenziehen führt auf dem anderen Wendelabschnitt 32 zu einem Freilauf. Das entstehende Freilaufmoment ist so gering ausgelegt, dass es das Nachstellelement 26 nicht zu verdrehen vermag. Voraussetzung hierfür ist, dass das Hemmmoment an dem Nachstellelement 26 höher ist, als das Freilaufmoment. Das Hemmmoment an dem Nachstellelement 26 wird hier durch eine Tellerfeder 49 erzeugt, die gegen eine Befestigung im Bremsattel 6 und gegen den zentralen Stab 40 wirkt. Durch den Formschluss zwischen dem Stab 40 und dem Nachstellelement 26 wird das Hemmmoment übertragen. Es wird verhindert, dass die zuvor erfolgte Verschleißkompensation wieder rückgängig gemacht wird.

Die beiden Situationen sind auch in den Figuren 4a und 4b noch einmal illustriert. Dabei ist in der ersten Drehrichtung, d. h. im Fall der Zuspaltung bzw. Nachstellung,  $M_1$  das Freilaufmoment, und  $M_2$  das durch Aufweiten bei R2 sich einstellende Sperrmoment.  $M_2$  ist in diesem Fall größer als  $M_1$ .

Bei dem Rückhub gemäß Fig. 4b ist das Sperrmoment  $M_3$  deutlich größer als das Freilaufmoment  $M_4$ . Bei R2 zieht sich die Wendel etwas zusammen.

5 Zum Austausch alter gegen neue Bremsbeläge 3 muss die Nachstellung manuell in ihre Ausgangsstellung verfahren werden. Hierzu wird der zentrale Stab 40 und das mit diesem verbundene Nachstellelement 26 in Drehrichtung  $d_2$  gedreht. Die Drehbewegung wird nicht auf das Antriebselement 25 übertragen, da sich der Wendelabschnitt 32 an der Radialabstützung R2 verkleinert und im Nachstellelement 26 durchrutscht (Freilauf).

10 Bei der zweiten Ausführungsform nach Fig. 5 sind gleichwirkende Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen, wie bei der ersten Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2. Der erste Unterschied gegenüber der ersten Ausführungsform besteht darin, dass sich die Schlingfeder 30 nach innen hin gegen das Nachstellelement 26, und nach außen hin gegen das Antriebselement 25 abstützt. Zur Anlage der beiden Radialabstützungen R1, R2 der  
15 Schlingfeder 30 weist das Nachstellelement 26 einen zylindrischen Wellenabschnitt 56, und das Antriebselement 25 eine zylindrische Bohrung 54 auf.

Unterschiedlich zur ersten Ausführungsform ist ferner, dass der hier unverdrehbar im Bremsgehäuse geführte Druckstempel 7 in einer Gewindeverbindung 9A unmittelbar mit dem  
20 Nachstellelement 26 steht, welches hierzu mit einem Innengewinde versehen ist. Das Nachstellelement 26 ist zur Aufnahme der Zuspännkräfte über ein Axiallager 47 gegen das Druckstück 10A abgestützt. An dem Druckstück 10A stützt sich, wie bei der ersten Ausführungsform, der Schwenkhebel der hier nicht näher dargestellten Zuspänneinrichtung ab.

25 Außerdem ist bei Fig. 5 die Schlingfeder 30 ohne eine Stufe, d. h. sie weist auf ihrer ganzen Länge einen konstanten Innen- und Außenradius auf.

Über Tellerfedern 48 ist das Antriebselement 25, welches hier wie bei Fig. 1 mit einem  
30 radialen Arm als Mitnehmer 37 versehen ist, von der anderen Seite her gegen das Druckstück 10A abgestützt.

**Bezugszeichenliste**

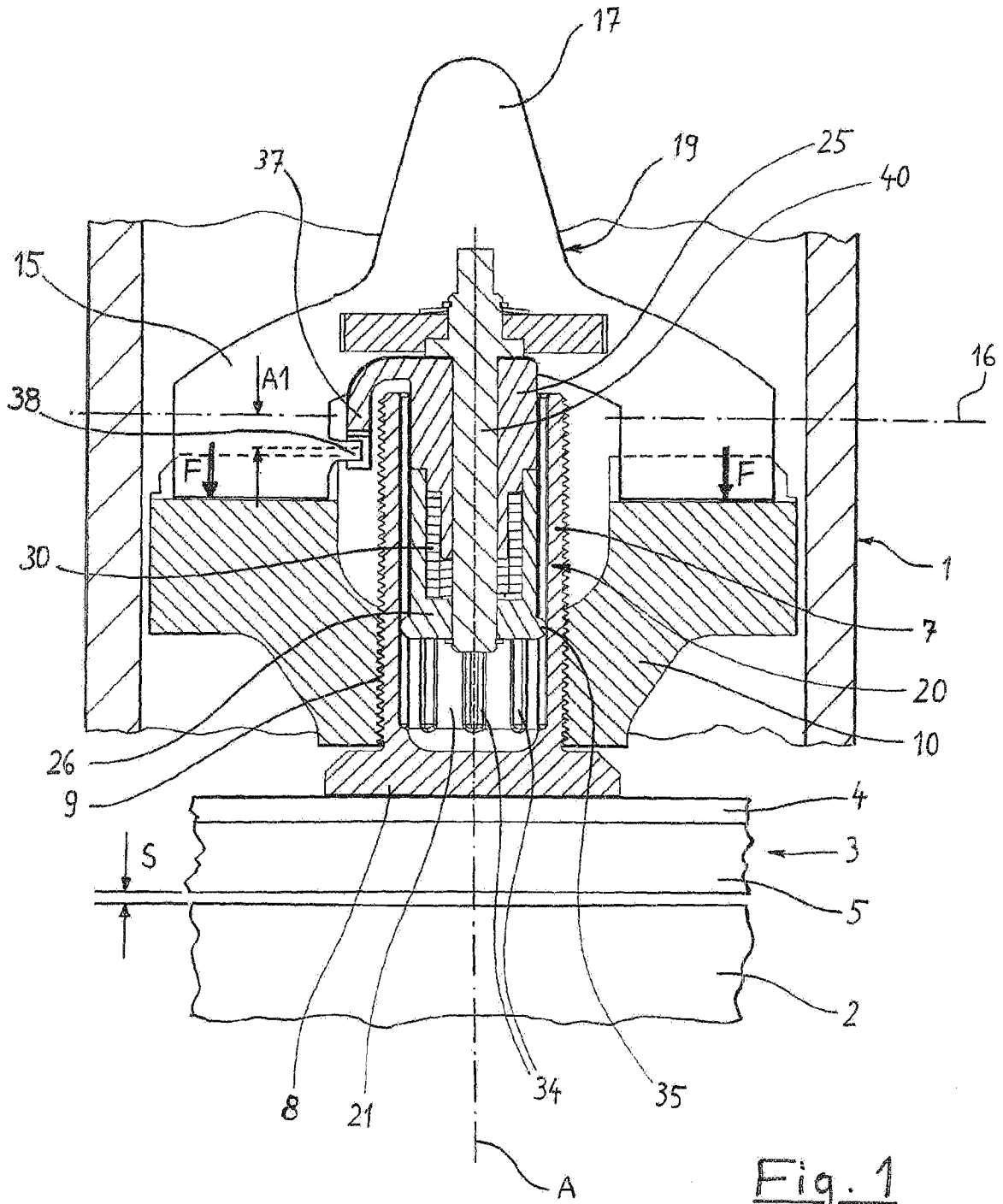
5	1	Bremsgehäuse
	2	Bremsscheibe
	3	Bremsbelag
	4	Belagrückenplatte
	5	Reibbelag
10	6	Bremssattel
	7	Druckstempel
	8	Fuß
	9	Gewindeverbindung
	9A	Gewindeverbindung
15	10	Druckstück
	10A	Druckstück
	15	Schwenkhebel
	16	Schwenkachse
	17	Hebelarm
20	19	Zuspanneinrichtung
	20	Nachstelleinrichtung
	21	Aufnahmeöffnung
	25	Antriebselement
	26	Nachstellelement
25	30	Schlingfeder, Übertragungseinrichtung
	31	erster Wendelabschnitt
	32	zweiter Wendelabschnitt
	34	Längsnut
	35	Vorsprung
30	37	radialer Arm, zweiter Mitnehmer
	38	Zapfen, erster Mitnehmer
	40	zentraler Stab
	41	Antriebsritzeln
	44	Außenseite
35	46	Innenseite
	47	Axiallager
	48	Tellerfeder

	49	Tellerfeder
	54	Bohrung
	56	Wellenabschnitt
5	A	Achse der Nachstelleinrichtung
	A1	Achse
	d1	Drehrichtung
	d2	Drehrichtung
	F	Bremskraft
10	M <sub>1</sub>	Freilaufmoment
	M <sub>2</sub>	Sperrmoment
	M <sub>3</sub>	Sperrmoment
	M <sub>4</sub>	Freilaufmoment
	R1	Radialabstützung
15	R2	Radialabstützung
	S	Lüftspiel

### Patentansprüche

- 5 1. Fahrzeugbremse, insbesondere Fahrzeug-Scheibenbremse, mit einer die Bremskraft bereitstellenden Zuspanneinrichtung (19) aus einem Kraftglied, vorzugsweise einem Druckmittel-Zylinder, und einer druckverstärkenden Hebelanordnung, und mit einer Nachstelleinrichtung (20) zum Nachstellen des verschleißbedingten Lüftspiels der  
10 Bremse, wobei Bestandteile der Nachstelleinrichtung (20) ein drehbar angeordnetes, durch die Zuspanneinrichtung (19) betätigbares Antriebselement (25), ein auf derselben Achse (A) drehbar angeordnetes Nachstellelement (26) und eine im Bewegungsweg zwischen Antriebselement (25) und Nachstellelement (26) angeordnete Übertragungseinrichtung sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinrichtung als wendelförmige Schlingfeder (30) ausgebildet ist, die längs  
15 eines ersten Wendelabschnitts (31) radial gegenüber dem Antriebselement (25), und längs eines zweiten Wendelabschnitts (32) radial gegenüber dem Nachstellelement (26) abgestützt ist, wobei sich die eine Radialabstützung (R1) an der Innenseite und die andere Radialabstützung (R2) an der Außenseite der Schlingfeder (30) befindet.
- 20 2. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Radialabstützung (R2) gegen das Nachstellelement (26) an der Außenseite, und die Radialabstützung (R1) gegen das Antriebselement (25) an der Innenseite der Schlingfeder (30) befindet.
- 25 3. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Radialabstützung (R2) gegen das Nachstellelement (26) an der Innenseite, und die Radialabstützung (R1) gegen das Antriebselement (25) an der Außenseite der Schlingfeder (30) befindet.
- 30 4. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder der zwei Wendelabschnitte (31, 32) über mehrere Wendelumdrehungen erstreckt.
5. Fahrzeugbremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder der zwei Wendelabschnitte (31, 32) über mindestens drei Wendelumdrehungen erstreckt.

6. Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlingfeder (30) in spannungslosem Zustand zylindrisch mit über ihrer gesamten Länge konstantem Innen- und Außenradius gestaltet ist.
- 5 7. Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlingfeder (30) in spannungslosem Zustand gestuft gestaltet ist, und sich einstückig aus zwei zylindrischen Längsabschnitten mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser der Federwindungen zusammensetzt.
- 10 8. Fahrzeugbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Federwindungen auf dem einen Längsabschnitt einen kleineren Durchmesser und an ihrer Innenseite die Radialabstützung gegen das Antriebselement (25), und die Federwindungen auf dem anderen Längsabschnitt einen im Vergleich größeren Durchmesser und an ihrer Außenseite die Radialabstützung gegen das Nachstellelement (26) aufweisen.
- 15 9. Fahrzeugbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Bestandteil der Hebelanordnung ein in einem Bremsgehäuse (1) der Fahrzeugbremse gelagerter Schwenkhebel (15) ist, der über ein Getriebe (38, 37) in Drehverbindung mit dem Antriebselement (25) steht.
- 20 10. Fahrzeugbremse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Getriebe aus zwei zum gegenseitigen Eingriff ausgebildeten Mitnehmern (38, 37) zusammensetzt, wobei der eine Mitnehmer (38) an dem Schwenkhebel (15) im Abstand (A1) zu dessen Schwenkachse (16), und der andere Mitnehmer (37) an dem
- 25 Antriebselement (25) im Abstand zu dessen Achse (A) angeordnet ist.
11. Fahrzeugbremse nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (38, 37) in Drehrichtung Spiel aufweist, so dass im Rahmen des Spiels keine Betätigung des Antriebselements (25) erfolgt.



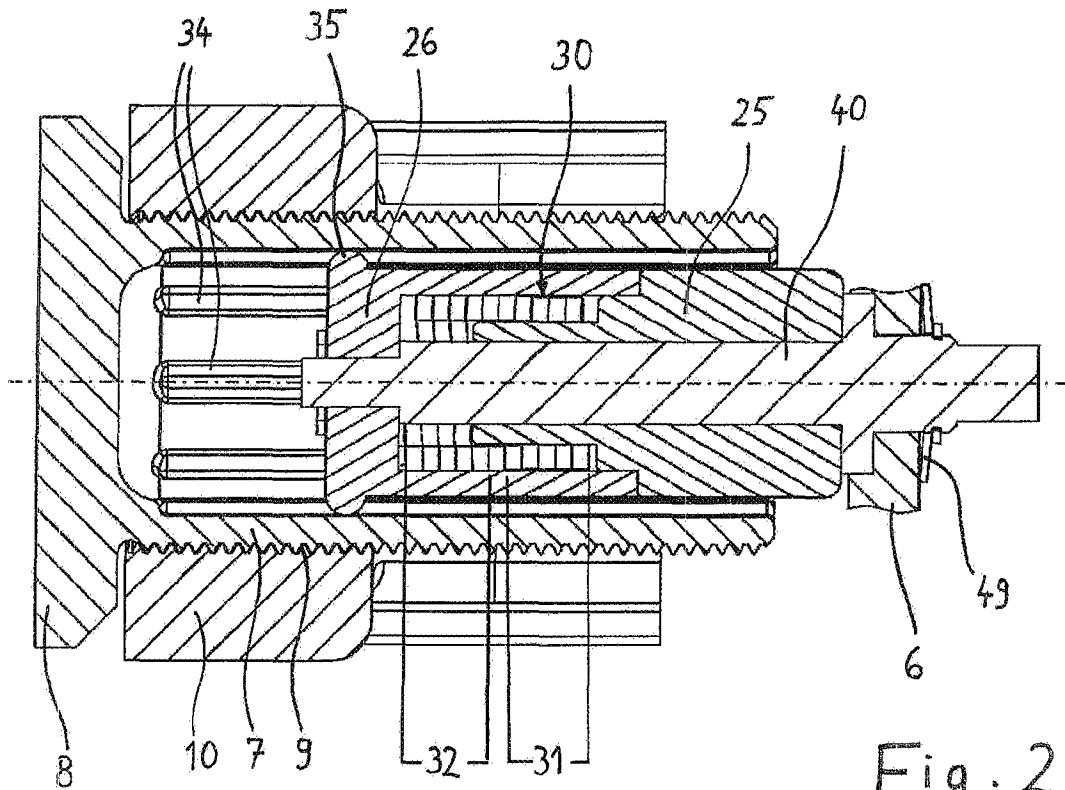


Fig. 2

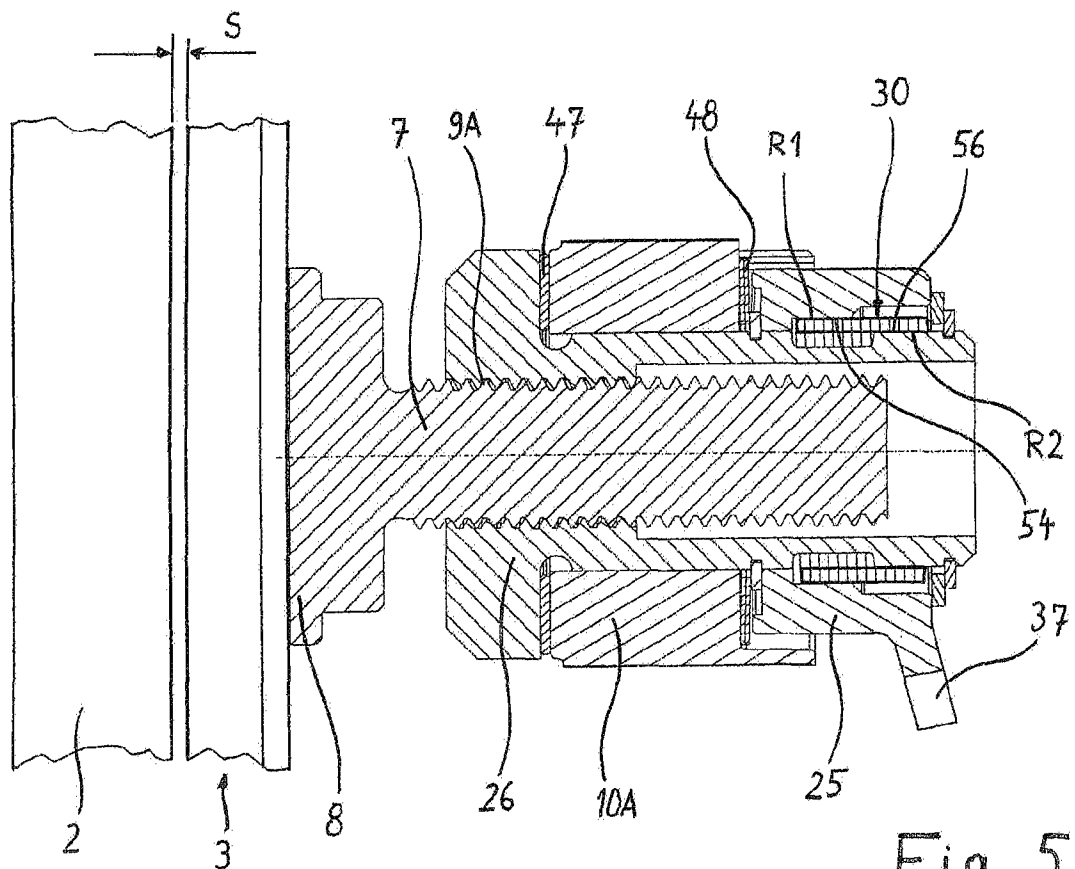


Fig. 5

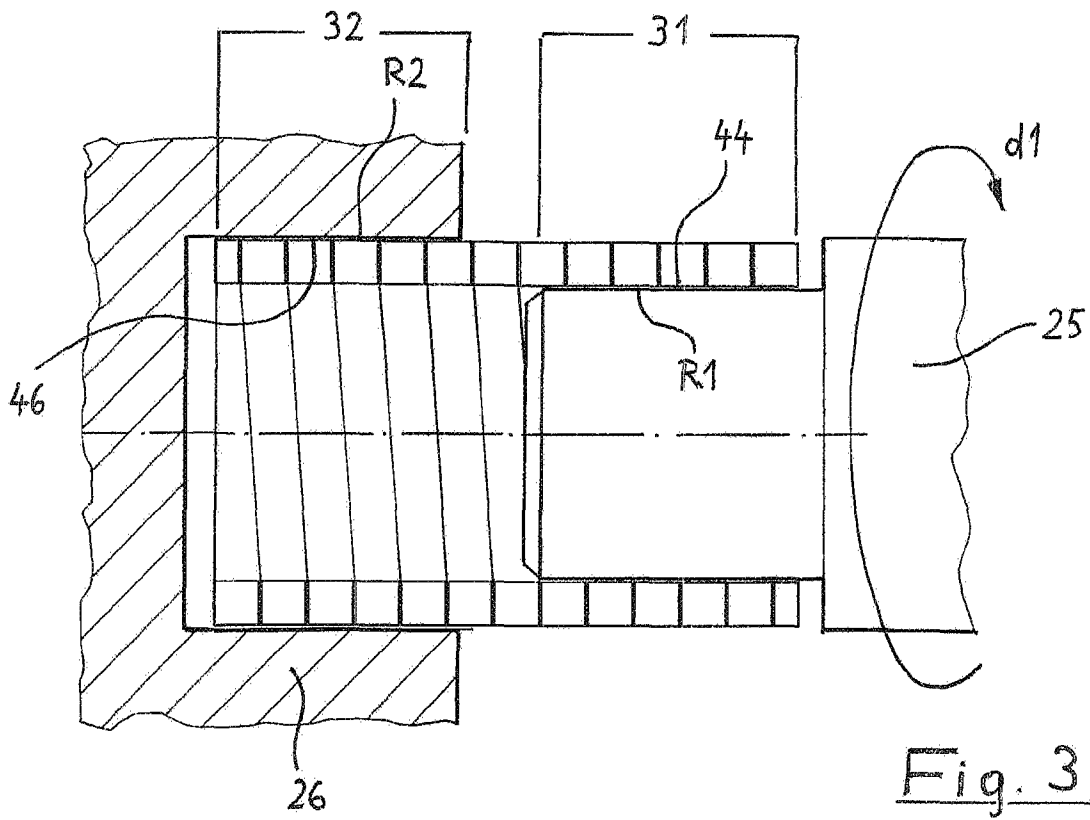


Fig. 3a

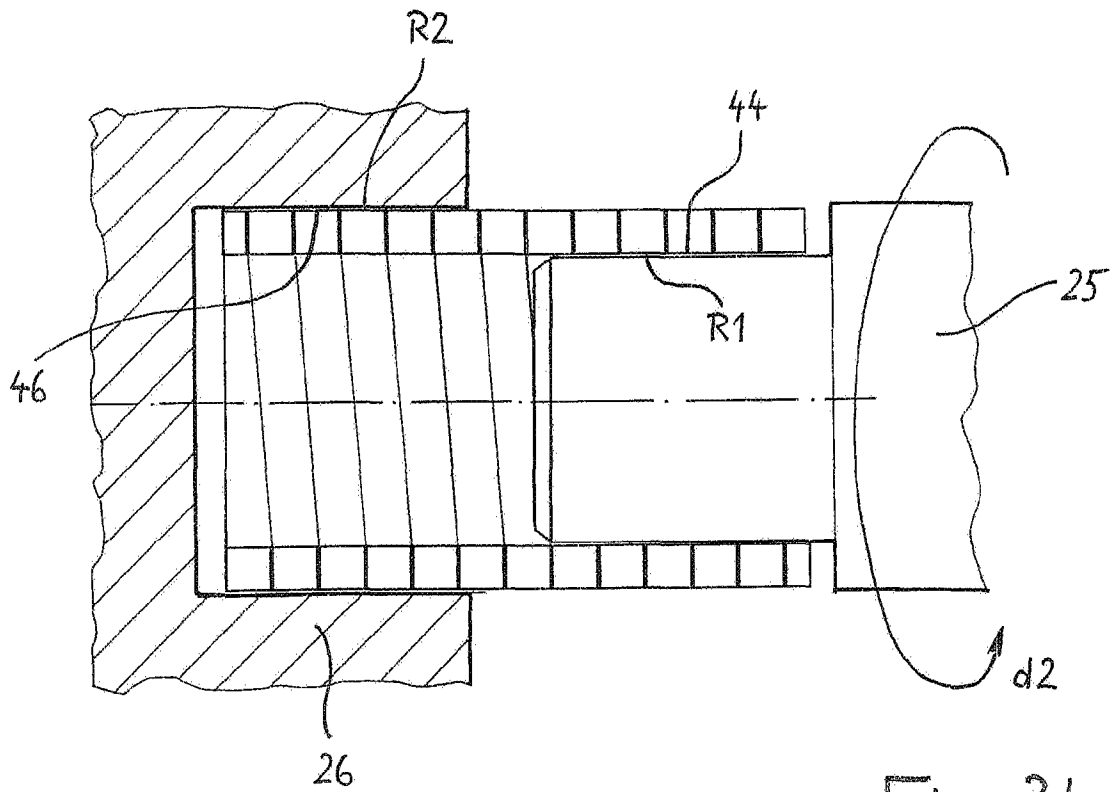


Fig. 3b

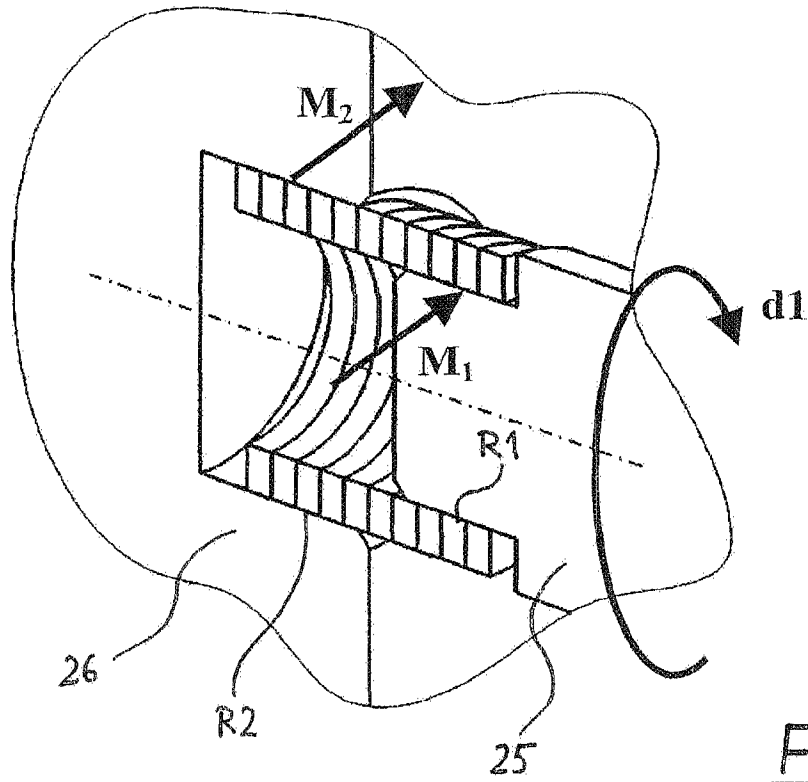


Fig. 4a

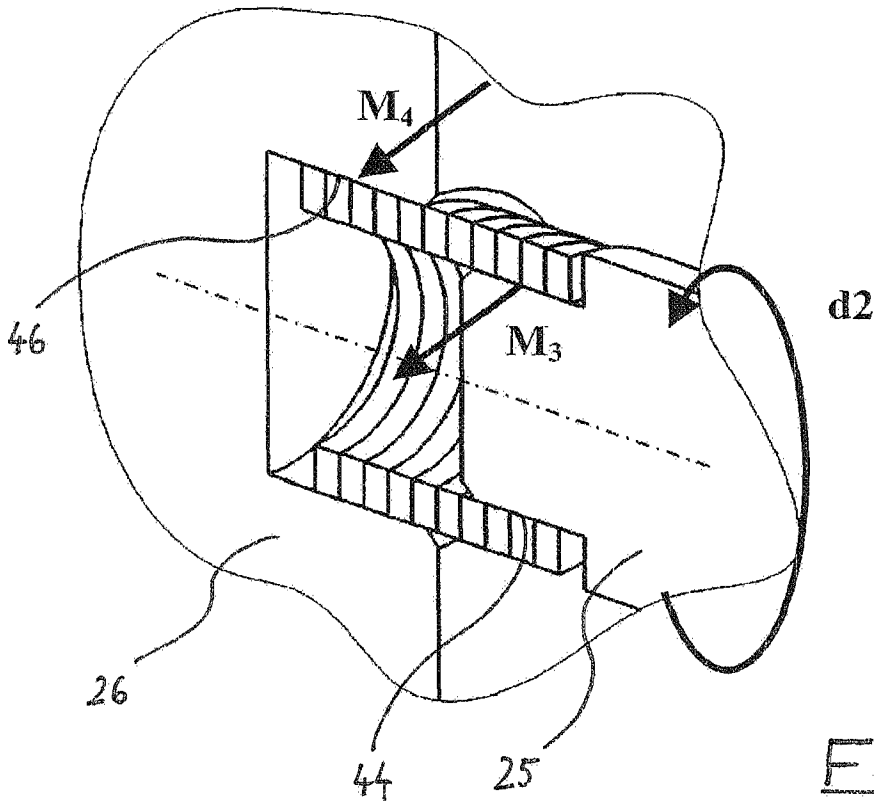


Fig. 4b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2015/100043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F16D65/14 F16D65/18 F16D65/56  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16D  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 972 825 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]) 24 September 2008 (2008-09-24) paragraph [0038] - paragraph [0043]; figure 2 -----	1-6,9-11
X	WO 2004/059187 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]; SANDBERG STEFAN [SE]) 15 July 2004 (2004-07-15) page 11, line 31 - page 12, line 10; figure 2 -----	1-6,9-11
A	EP 2 476 929 A1 (WABCO RADBREMSSEN GMBH [DE]) 18 July 2012 (2012-07-18) paragraph [0067]; figures -----	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
4 May 2015

Date of mailing of the international search report  
15/05/2015

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
van Koten, Gert

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/100043

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1972825	A1	24-09-2008	AT 528530 T EP 1972825 A1	15-10-2011 24-09-2008
-----				
WO 2004059187	A1	15-07-2004	AU 2003292256 A1 BR 0317656 A CN 1742170 A EP 1576303 A1 RU 2328635 C2 US 2005284709 A1 WO 2004059187 A1	22-07-2004 29-11-2005 01-03-2006 21-09-2005 10-07-2008 29-12-2005 15-07-2004
-----				
EP 2476929	A1	18-07-2012	AT 531968 T CN 102119288 A CN 103233991 A EP 2315966 A1 EP 2476929 A1 US 2011147138 A1 US 2014048358 A1 WO 2010017901 A1	15-11-2011 06-07-2011 07-08-2013 04-05-2011 18-07-2012 23-06-2011 20-02-2014 18-02-2010
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100043

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16D65/14 F16D65/18 F16D65/56 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 972 825 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]) 24. September 2008 (2008-09-24) Absatz [0038] - Absatz [0043]; Abbildung 2 -----	1-6,9-11
X	WO 2004/059187 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]; SANDBERG STEFAN [SE]) 15. Juli 2004 (2004-07-15) Seite 11, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 10; Abbildung 2 -----	1-6,9-11
A	EP 2 476 929 A1 (WABCO RADBREMSEN GMBH [DE]) 18. Juli 2012 (2012-07-18) Absatz [0067]; Abbildungen -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Mai 2015		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 15/05/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter van Koten, Gert

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100043

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1972825	A1	24-09-2008	AT 528530 T EP 1972825 A1	15-10-2011 24-09-2008
-----				
WO 2004059187	A1	15-07-2004	AU 2003292256 A1 BR 0317656 A CN 1742170 A EP 1576303 A1 RU 2328635 C2 US 2005284709 A1 WO 2004059187 A1	22-07-2004 29-11-2005 01-03-2006 21-09-2005 10-07-2008 29-12-2005 15-07-2004
-----				
EP 2476929	A1	18-07-2012	AT 531968 T CN 102119288 A CN 103233991 A EP 2315966 A1 EP 2476929 A1 US 2011147138 A1 US 2014048358 A1 WO 2010017901 A1	15-11-2011 06-07-2011 07-08-2013 04-05-2011 18-07-2012 23-06-2011 20-02-2014 18-02-2010
-----				